

Rec'd PCT/PTO 27 MAY 2005

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JP2004/001582

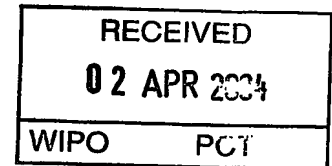
13. 2. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月31日

出願番号
Application Number: 特願2003-096872
[ST. 10/C]: [JP2003-096872]



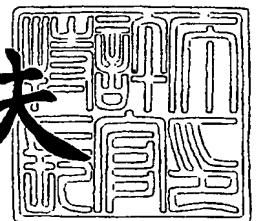
出願人
Applicant(s): 信越ポリマー株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3022396

【書類名】 特許願

【整理番号】 N02-112

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 5/04

【発明の名称】 シールドボックス

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町4丁目3番5号 信越ポリマー株式会社内

【氏名】 川口 利行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町4丁目3番5号 信越ポリマー株式会社内

【氏名】 芹口 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町4丁目3番5号 信越ポリマー株式会社内

【氏名】 小松 博登

【特許出願人】

【識別番号】 000190116

【氏名又は名称】 信越ポリマー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0205686

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シールドボックス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筐体内に収納され、配線基板上の電子回路をカバーし、電磁波遮蔽するためのシールドボックスであって、底壁と、該底壁の外周部に立ち上げるようにして該底壁につながって形成された側壁と、この側壁の前記底壁と反対側の端で囲まれて形成された開口部とを有する箱状に形成された成型体からなり、前記成型体の内表面と外表面の少なくとも一方が物理的蒸着による金属薄膜を有し、該シールドボックスと配線基板とを固定する際に筐体内壁に押圧されて該シールドボックスの一部が弾性変形しつつ、前記側壁の開口部側の端が配線基板に接触することを特徴とするシールドボックス。

【請求項 2】 前記側壁が、前記底壁に対して板ばねの如く機能するように形成された弾性連結部を介して底壁につながっていることを特徴とする請求項 1 記載のシールドボックス。

【請求項 3】 さらに、前記成型体の内部を複数の小部屋に仕切る隔壁を有し、前記隔壁が、前記底壁に対して板ばねの如く機能するように形成された弾性連結部を介して底壁につながっていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のシールドボックス。

【請求項 4】 前記物理蒸着による金属薄膜が、対向ターゲット式スパッタ装置を用いて形成されたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項記載のシールドボックス。

【請求項 5】 前記成型体の内表面と外表面の少なくとも一方の表面抵抗が $10^1 \sim 10^{-2} \Omega/\square$ であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項記載のシールドボックス。

【請求項 6】 金属薄膜の厚み $T(\text{nm})$ と表面抵抗 $R(\Omega/\square)$ との関係が、 $20 < T < 200$ の範囲において、 $T \times R < 200$ を満足させることを特徴とする請求項 5 記載のシールドボックス。

【請求項 7】 金属薄膜が複数の金属からなることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項記載のシールドボックス。

【請求項 8】 金属膜が真鍮薄膜であることを特徴とする請求項 7 記載のシールドボックス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、IC などの電子部品を配線基板に搭載した電子回路を、外界からの電磁波より保護し、あるいは前記電子部品からの電磁波の漏洩を防止する、シールドボックスに関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話機や、小型無線機などの電子機器においては、IC、LSI などの電子部品を配線基板上に搭載した高周波回路、論理回路、送信回路、受信回路などの電子回路は、外界からの電磁波ノイズによる誤動作を起こしたり、あるいは該電子回路から漏洩する電磁波が他の機器あるいは人体への影響を与えることのないように、電磁波シールドが必要になってきている。

【0003】

電磁波をシールドする方法として、該電子回路を、配線基板のグランドと導電性筐体であるシールドボックスで包囲することが知られている。

このシールドボックスは、内包された電子部品のメンテナンスを行うために容易に着脱できることが求められ、また組み立て性のよいことが求められているため、シールドボックスと配線基板のグランドとの接続に工夫が凝らされ、プラスチックからなるシールドボックスの導電処理の手法について種々研究されている。

【0004】

シールドボックス等のプラスチック成型体を導電化する試みの一つとして、プラスチック上に、金属溶射、導電性塗料の塗装、導電性フィラー入り樹脂の利用、金属の蒸着、スputタリング、イオンプレーティングなどに代わる、無電解メッキの改良の提案がある（例えば、特許文献 1 参照。）。

また、銅やアルミニウムを抵抗加熱等の方法で蒸発させ、高周波励起プラズマ

により金属をイオン化し、成膜するイオンプレーティング方法の提案（例えば、特許文献2参照。）もある。

【0005】

また、表面がメッキ等により導電化された射出成型による樹脂製のシールドボックスの壁に塑性変形する樹脂状突起の表面を導電化した導電性小突起を設け、ニッケルあるいは銅メッキあるいは真空蒸着やスパッタリングにより導電化し、この小突起を介して配線基板のグランドとの接続を行う提案（例えば、特許文献3参照。）もある。

また、金属粉を練りこんだ樹脂製のシールドボックスあるいは導電性塗料が塗布された筐体内に形成されたシールドボックスの配線基板のグランドとの接合面に、導電性ゴムを設けて接続する提案もある（例えば特許文献4、5参照。）。

また、導電塗装、無電解メッキ、スパッタリングやイオンプレーティングなどの導電処理を施した樹脂製のシールドボックスの側壁の端部に舌片部を設け、配線基板のグランドとの接合面に接続する提案もある（例えば、特許文献6参照。）。

【0006】

【特許文献1】

特公平5-9959号公報

【特許文献2】

特開平7-7283号公報

【特許文献3】

特開平10-22671号公報

【特許文献4】

特開2000-196278号公報

【特許文献5】

特開2001-111283号公報

【特許文献6】

特許第3283161号明細書

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特許文献1では、電子機器の筐体自体を導電化処理して $1.5\mu\text{m}$ 以上の金属膜を設けるものであって、携帯電話機、小型無線機などの電子機器において、簡便にしかも確実に対象の電子部品を電磁波シールドするものではない。

特許文献2においても、導電化処理の方法が述べられているが、これも電子機器の筐体自体を導電化処理するものであって、上記と同様に、シールドボックスと配線基板との簡便な接続機構には一切触れられていない。

【0008】

特許文献3では、物理的蒸着等によりシールドボックスを導電化することは述べられているものの、シールドボックスと配線基板との接続は導電性小突起を用いて行われ、この導電性小突起はシールドボックスと同一の素材でできており、接続時には該導電性小突起群の先端にのみ応力が集中するので、該導電性小突起が塑性変形しやすく、一旦塑性変形すると、修理等のために、再びシールドボックスを開けた後、再び組み合わせても、導通が不確実になるという、不具合を有していた。

特許文献4は、シールドボックスはステンレス粉を混合した樹脂を成型したものであるが、ステンレス粉の樹脂中への混合では均一分散が困難であり、場所によって導電性が大きくばらついて信頼性に欠ける。また、この方法で導電化されたシールドボックスは剛性があり、配線基板のグランドとの接続部、すなわちシールドボックスなどの外壁あるいはリブの部分における幅は、 1mm 以下と狭いものである。従って、そこに、導電弾性部材を嵌合させることは、非常に難しく、弾性部材が切断したり、伸びたりして、作業に時間が掛かり、生産性を大きく損なうものであった。

【0009】

また、特許文献5におけるように、液状材料をディスペンサーなどで設ける場合は、位置制御および吐出量制御を有した高額な装置を用いなければならず、また、筐体あるいはシールドボックスを製造した後に、ディスペンス加工が行える場所に搬送しなければならず、生産時間が長くなったり、筐体などに傷をつけてしまい、合格率が上がらないという不利を有していた。

さらに、特許文献3に記載のシールドボックスは、いずれも配線基板にあけた孔を貫通するねじまたは係止部材でシールドボックスを配線基板に係止しており、補修時等のシールドボックスの開放、再組み立てが煩雑になるという問題を有している。

【0010】

特許文献6では、シールドボックスの配線基板のグランドに接続する舌片部が示されているが、圧縮変位量に対して、舌片部の高さが十分でなく、組み立てを行うと弾性限界を超えて、塑性変形してしまい、復帰しなくなるという問題、さらには舌片部が変形する以前に、それよりも強度の劣る側壁部が挫屈してしまうという問題があった。さらに、導電化処理をして設けられた導電層の厚みは1～3 μ mあり、舌片部の弾性を阻害することになり、可撓性の異なる複合層を圧縮変形させると、亀裂や剥離が生じ、グランドとの接続不良や、剥離した導電層片などによる内包する電子部品の短絡を招くという問題があった。

このように、従来のもものでは、携帯電話などの小型電子機器のシールド性能に限界があり、また、組み立てが容易でなく、短時間での組み立て性に問題があった。さらには部品点数が増加したり、筐体を頑丈に作製することが必要になり、小型電子機器の軽薄短小の利点を失うものであった。また特別な装置や搬送の手間などを必要とし、経済的に合理的ではなかった。

本発明は、このような状況に鑑み、シールドボックスによる電磁波シールドを簡便、かつ、確実に行いうるシールドボックスを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明のシールドボックスは、筐体内に収納され、配線基板上の電子回路をカバーし電磁波遮蔽するためのシールドボックスであって、底壁と、該底壁の外周部に立ち上げるようにして該底壁につながって形成された側壁と、この側壁の前記底壁と反対側の端で囲まれて形成された開口部とを有する箱状に形成された成型体からなり、前記成型体の内表面と外表面の少なくとも一方が物理的蒸着による金属薄膜を有し、該シールドボックスと配線基板とを固定する際に筐体内壁に押圧されて該シールドボックスの一部が弾性変形しつつ、前記側壁の

開口部側の端が配線基板に接触することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明を、図をもって、詳細に説明する。

図1はシールドボックスを組み込んだ電子機器の分解斜視図である。シールドボックス1と配線基板2は、図1に示すように、電子機器の分割された筐体3、3'の間に配置される。シールドボックス1と、配線基板2の別の層にある金属箔（図示せず）とで、配線基板2上の種々の電子回路5を包囲し、シールドボックス1は、前記金属箔と同電位の配線基板上のグランド4に接続されて用いられる。

電子回路5は高周波回路、論理回路、送信回路、受信回路などの機能にまとめられ、外界からの電磁波ノイズに影響される程度、あるいは漏洩する電磁波の周波数や強度が異なることから、それぞれの電子回路はグランド4で仕切られている。

【0013】

図2はシールドボックスの底壁を上にした状態の、図3は開口部を上にした状態のシールドボックスの斜視図である。本発明のシールドボックス1は、図2、3に示すように、ほぼ箱状をしており、底壁10と、該底壁10の外周部に立ち上げるようにして形成された側壁7と、この側壁7の底壁10と反対側の端で囲まれて形成された開口部6とを有する。本発明のシールドボックスは、さらに、シールドボックス1の内部を複数の小部屋9に仕切る隔壁8を有してもよい。

本発明のシールドボックスは、該シールドボックスと配線基板とを固定する際に筐体内壁に押圧されて、該シールドボックスの一部が弾性変形しつつ、シールドボックス側壁の開口部側の端が配線基板に接触する。

【0014】

一部が弾性変形するシールドボックスの一例を図4、図6に示す。図4、図6の例においては、側壁7、隔壁8が、前記底壁10に対して板ばねの如く機能するように形成された弾性連結部12を介して底壁10につながっている。側壁7と隔壁8は、シールドボックス1を配線基板2に押し付けたときに、側壁7と隔

壁 8 の開口部 6 側の先端部 4 と接続できる位置に配置されている。

シールドボックスの大きさは、内包する電子回路の容積により決定され、これを限定するものではないが、概ね、一辺が 10～100 mm で、高さは 1～10 mm 程度である。小部屋 9 の高さは互いに同じ高さであってもよく、図 10 に示すように、一部の小部屋の高さが異なってもよい。

2 つの側壁からなるコーナー部の R は 0.1～3 mm 程度である。

【0015】

図 4、図 6 に示すように、側壁 7 または隔壁 8 が底壁 10 に対して板ばねの如く機能するように形成された弾性連結部 12 を介して底壁 10 につながっているため、シールドボックス 1 にかかる応力を、弾性連結部 12 が撓むことで吸収し、小さい押圧力で、側壁 7 または隔壁 8 の先端部をグランド 4 に接触させることができる（グランドは図示せず。）。

【0016】

図 5 (a) は弾性連結部の一例を示す図であり、図 5 (b) はシールドボックスの底壁が押圧されて、弾性連結部が撓んでいる状態を示す図である。

弾性連結部 12 は、底壁部にかかった押圧力により、弾性連結部が弾性変形できる構造であれば、どのような構造であってもよいが、図 5 (a)、(b) の断面図に示すように、一旦底壁から開口部方向に立ち上がった立ち上がり部と、該立ち上がり部の底壁と反対側の端と側壁又は隔壁の反対側の端をつなぐ、底壁と平行にのびた水平部とからなっていることが好ましい。弾性連結部がこのような構造になっていると、シールドボックスの底壁 10 に応力がかかったときに、水平部が撓むことで応力の一部を吸収し、側壁 7 や隔壁 8 に過度の応力がかかることなく、押圧力が解除されたときには、元の形状に弾性復帰する。

図 5 (a) に示すように、弾性連結部 12 が、充分機能するためには、弾性連結部 12 の水平部の距離 H が立ち上がり部の高さ V より大きいことがよく、弾性連結部 13 の水平部の距離（立ち上がり部から側壁又は隔壁端部までの距離）が長いほど低荷重が得られるが、シールドボックスに応力がかかったときに、シールドボックスが内包する電子部品に接触することがないようにすることが重要である。この H は、0.5～5 mm 程度であることが好ましい。弾性連結部 12 の

立ち上がり部の高さ V シールドボックスの圧縮変位量よりも大きく、おおよそ $0.2 \sim 4 \text{ mm}$ 程度であることが好ましい。

【0017】

また、図 7、8 のように、側壁 7 が、折り返された構造であると、開口部端部の剛性が増し、直線性が確保でき、圧縮に伴う変形を抑制することができ、グラウンドから逸脱することはなく、確実に接続できる。また、内面のみに導電化を施した場合でも、導電性の表面をグラウンドに押し当てることができる。

【0018】

隔壁 8 の先端部は鋭利な方が、接触の安定性が高く、あるいは図 4 などに示す隔壁の窪みに、上方より、刃あるいは針を突き当てて、先端部の尾根上に微小突起や、成型による凹みがある構造であっても構わないが、グラウンド 4 との間に構成される間隙が、下記に示す様に、波長との関係を持つことが求められる。

【0019】

スリット（図示せず）を隔壁 8 の下部に設けて、隔壁 8 が複数の片に分断されているようにすると、スリットに挟まれた複数の片が独立して動くことが可能となり、接続の安定性が高まるので好ましい。このスリットを設けた場合でも、シールドボックス 1 が圧縮されたときは、隔壁 8 は上下するだけであって、隔壁 8 がつぶれて広がったり、間隙が大きく開いてしまうようなことはない。隔壁の小部屋を仕切っている隣接した隔壁との結合部分、あるいは側壁 7 との結合部分では、電磁波の漏洩などを起こしたくない電子回路を内包する小部屋には、極力、スリットを設けることを避けるのがよい。

スリットを設ける場合、許容される間隙の大きさは、通過させたくない波長の $1/2$ 以下、好ましくは $1/4$ 以下である。

また、底壁を圧縮した際に、弾性連結部に歪が生じ、側壁がスムーズに上下動ができない場合は、図 11 に示すように、側壁を折り返した隔壁のないシールドボックスの弾性連結部の各コーナーにかぎ状などのスリット 11 を設けることにより、各辺の弾性連結部を独立に動けるようにすることで対処できる。

【0020】

また、底壁に、放熱用として前記波長との関係で許容される大きさの通気用開

口部もしくは軽量化のため開口部を設けてもよい。また、内包する電子部品との絶縁性を確保するため、底壁内面に絶縁シートを貼るなどして、底壁内面を電気絶縁性としてもよい。さらに発生する電磁波を吸収するため、フェライト、クロムフェライト、パーマロイなどの軟質磁性材料やカーボンマイクロコイル、ダイヤモンドライクカーボンなどを含む層を併用してもよい。

【0021】

シールドボックスの材質は、弾性連結部12が弾性変形を起こして、側壁7や隔壁8の端部が低押圧力でグランド4に接続するのであるから、低荷重で変形するためには、その剪断弾性率はおおよそ $10^5 \sim 10^9$ Paで弾性変形するものが好ましい。

弾性連結部の厚みは、剪断弾性率にもよるが、1 mm以下が好ましく、より好ましくは0.05～0.5 mmである。剪断弾性率がこれより大きいと、シールドボックスをグランドに押し付ける荷重が過大となり、筐体や配線基板を変形させ、接触不良となる。また小さいと、形状を保持できなくなり、内包する電子部品に接触し短絡するおそれがあり、接触圧力が不足して、これもまた接触不良となる。

【0022】

一方、側壁7、隔壁8の厚みは1 mm以下であることが好ましく、実質上、0.2～0.8 mmであることがより好ましい。厚みが1 mmを超えると、それだけ、電子回路周辺にスペースが必要となり、電子機器の小型化を阻害する。

なお、この厚みは、側壁7や隔壁8が図7、8のように、折り返された構造の場合は、2枚と間隙寸法との合計の厚みを指す。

なお、弾性連結部が前述のように立ち上がり部と水平部とからなる構造の場合は、弾性連結部と側壁又は隔壁との厚みが同一でも、底壁に押圧力がかったときに側壁や隔壁が変形することなく、弾性連結部が変形して応力を吸収できる。

【0023】

シールドボックスを構成する材料としては、加工の容易性や重さの点で、合成樹脂が望ましい。この合成樹脂には、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアクリロニトリル、ポリアミド、ポリフェニレンオ

キサイド、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体、スチレン・酢酸ビニル共重合体などの熱可塑性樹脂のほか、ポリエステル系エラストマー、スチレン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、ポリウレタン系エラストマーなどの熱可塑性エラストマー、エチレンプロピレングム、スチレンブタジエンゴム、ニトリルゴム、ウレタンゴム、シリコンゴムなどのゴムが挙げられる。またこのほか、上記材料の変性物、混合物、複合物などでもよい。

【0024】

上記材料は絶縁性であるから、材質の少なくとも一方の面は導電性を持つことが必要で、その表面抵抗は、 $10^1 \sim 10^{-2} \Omega/\square$ であることが好ましい。これより抵抗が高くと、十分なシールド効果が得られない。導電化処理は、前処理を必要とせず、抵抗の低い金属箔膜をドライプロセスで設けることができる物理的蒸着法が簡便である。物理的蒸着には、蒸着、(マグネトロン)スパッタリング、イオンプレーティングなどの方式を採用することができる。被蒸着体は、賦形された合成樹脂成型体であるから、耐熱性は良好というわけではなく、背面を冷却するにも、冷却板との密着の問題もあることから、前記した手法のうち、処理時間との兼ね合いを考慮して選択することが肝要である。この物理的蒸着はシールドボックス賦形後に行うのが好ましく、賦形後に蒸着すると、賦形時の変形で蒸着薄膜が剥がれることがない。

【0025】

マグネトロンスパッタリングの中でも、対向ターゲット式スパッタ装置では、一對のターゲット間に発生するプラズマの外に被蒸着体を配置するので、プラズマ衝撃を受けないため、膜成長速度が速く、被蒸着体を不必要に加熱することがないことから、合成樹脂からなるシールドボックスの成型体の寸法精度を損なうことなく導電化処理を行うことができるという特徴を有し、特に好ましい。

また、対向ターゲット式スパッタ装置では、プラズマの外に被蒸着体を配置することから、成膜された金属薄膜が再度エッチングされることがなく、また、アルゴンガスによる散乱や巻き込みがないため、成膜された膜質は良好で、緻密な金属層を得られる。従って、形成された薄膜の厚みが他の方法で行われたものと同じであっても表面抵抗が低く、シールド効果が高いという利点がある。

【0026】

物理的蒸着以外の導電化処理手法には、金属粉やカーボンプラックなどの導電性フィラーを予め合成樹脂に練り込む方法、金属粉やカーボンプラックを含む塗料をコートすることにより導電化する方法、金属溶射法、メッキ法等があるが導電性フィラー練り込み法では、求める表面抵抗を得るため、金属粉の混合率が増え、導電層の膜厚が増し、剛性が高くなり、弾性連結部のスムーズな動きを阻害するおそれがある。

【0027】

また、導電性塗料コート法では、塗料が脱落しやすく、内包する電子部品の短絡を招くおそれがある。

金属溶射も、剛性が増加することおよび金属溶射により薄い合成樹脂の耐熱変形が生じやすいという問題がある。

また、メッキによる金属薄膜形成は、メッキ耐性の点から合成樹脂材料に制限があり、また、密着改善のための前処理やメッキ不要箇所のマスク処理など煩雑であり、膜成長速度が遅く生産性に乏しい。また廃液処理を必要とし、環境に対して好ましいとは言えない。

【0028】

導電化処理に用いられる金属は、固有抵抗が低い銀、銅、金、アルミニウム、ニッケルなどやその合金が用いられるが、成膜速度の速い銅などは特に好ましい。また、シールドボックスは配線基板のグランドと接触し電氣的に接続する必要から、酸化等による不導体化しやすいものは避ける必要があり、この観点からは、銅蒸着の後に、比較的酸化に耐性のあるニッケルなどを設けることも好ましい。特に銅と亜鉛の合金である真鍮は、固有抵抗が低く、酸化に耐性があり、成膜速度が速いため特に好ましい。

【0029】

合成樹脂製シールドボックスは、前記した材質のシートあるいはペレットを用いて、公知の手法で、箱状に成型することができ、金型成型、真空成型、ブロー成型、射出成型、モールド成型により賦形できる。スリットの形成は、予め、スリットを金型上に成型できるようにしても構わないが、賦形した箱状シールドボ

ックスに、刃物でスリを設けてもよい。

一般的には、成型サイクルの早い真空成型やブロー成型がよく、厚さ50～500 μ mの熱可塑性フィルムを50～200℃に加熱し、金型上に追従するように、真空にあるいは加圧して、賦形することができる。

【0030】

シートを賦形した場合は、図4～8に示すように、隔壁はシートの折り返しにより賦形され、射出成型を用いた場合は、図9に示すように、隔壁内部に樹脂が充填された形状に賦形することができる。

シートを用いた場合は、賦形工程の直後に、フープ状で導電化処理、切り欠き処理、検査、トリミング等が行えるので、搬送が楽であり、射出成型を用いた場合は、弾性連結部の肉厚を変更できる等、精密な製品が作製できる。

【0031】

シールドボックスは、分割された筐体の内部にある配線基板のグランドに対して接触し接続するもので、他方の分割された筐体を組み合わせることにより、筐体の内面により圧縮されて接続される。シールドボックスの自由高さ（シールドボックスに応力がかかっていない状態での高さ）は、組み合わせ後の、筐体と配線基板のグランドとの間隙よりも大きいことが必要で、この間隙より約0.1～2mmほど大きいことが好ましい。これより小さいと、筐体あるいは配線基板のうねり、そり、あるいは厚みのばらつきで、十分な圧縮変位量を得ることができず、これより大きいと、シールドボックスの変形が大きくなり、過大な荷重が発生する場合があります、接続に好ましくないからである。

【0032】

本発明のシールドボックスを用いたシールド方法においては、筐体内部に収納された配線基板の種々の電子回路5を包囲するように上記シールドボックスを配線基板上に載置し、筐体を組み合わせることにより、上記収納ボックスを筐体内部に収納するとともに、該シールドボックスの底壁を配線基板に相対する筐体の内面により押圧して、該シールドボックスを配線基板に圧接する。

シールドボックスは、配線基板上に載置して、そのまま筐体を組み合わせてもよいが、筐体を組み合わせる前に粘着テープで仮固定してもよい。また、シール

ドボックスの隔壁がフィルム¹の折り返しにより賦形されている場合は、その隔壁の窪みに、筐体の補強用のリブを嵌合させて、仮固定してもよい。

シールドボックスを配線基板に圧接すると、シールドボックスの一部、図6～8の例では、側壁および／又は隔壁と底壁の間の弾性連結部が弾性変形し、側壁および／又は隔壁の端部が配線基盤のグランドに接続されて、配線基板上の電子回路をシールドボックスで覆い、シールドボックス1と配線基板2の別の層にある金属箔で包み込むことにより電磁波シールドする。

【0033】

【実施例】

以下に実施例を用いて本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

(実施例1)

ハイインパクトポリスチレンシート（厚み0.25mm、乾式シリカ0.1wt%混合）上にイオンプレーティングにより80nmの厚みの銅薄膜を設け、さらにその上に26nmのニッケル薄膜を設け、表面抵抗および電磁波シールド効果を評価するためのサンプルを作成した。

【0034】

(実施例2)

実施例1で用いたと同様のハイインパクトポリスチレンシート上に、対向ターゲット式スパッタ装置（ミラートロンスパッタ装置）でのスパッタリングにより、実施例1と同様の薄膜を設け、評価用サンプルを作成した。

【0035】

(実施例3)

銅とニッケルの代わりに真鍮を用いて1段で106nmの厚みの真鍮薄膜を設け以外は、実施例2と同様と同様にして評価用サンプルを作成した。

【0036】

(比較例1)

銀粉および銅粉を混合したアクリル塗料（固形分中の金属の質量比82.3wt%、銀と銅の質量割合3：7）を実施例1で用いたポリスチレンシートに、実

実施例 1 と同じ表面抵抗 \bullet つまで、スプレー塗装を施し、評価用サンプルを得た。

【0037】

(比較例 2)

実施例 1 で用いたポリスチレンシートを、クロム酸により粗面化し、塩酸にて洗浄後、白金-スズ錯体からなる触媒を吸着させ、スズ塩を溶解除去させた。次いで燐を含む無電解ニッケルメッキ液中に浸漬し、ニッケルを析出させた、その後電気メッキによりニッケルを形成し、ニッケル層の厚みとして $0.4\ \mu\text{m}$ 設けた。

【0038】

(評価)

得られたサンプルの表面抵抗は、抵抗率計ロレスター GP (4 端子法) (ダイヤインスツルメンツ社製) を用いた。電磁波シールド効果の測定は、TM 波シールド測定法を用いて行った (測定周波数 $100\text{MHz} \sim 5\text{GHz}$)。結果を表 1 に示す。膜質を評価する係数として、膜厚 (nm) \times 表面抵抗 (Ω/\square) で示す。

【0039】

【表 1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
方式	イオンプレーティング	ミラートロンスパッタリング	ミラートロンスパッタリング	塗装	メッキ
金属種類	ニッケル/銅	ニッケル/銅	真鍮	銀・銅	ニッケル
膜厚 (nm)	26/80	26/80	106	31500	400 (部分)
表面抵抗 (Ω/\square)	1.6	0.53	0.48	1.6	測定不可
膜厚 × 表面抵抗	170	56	51	50400	測定不可
減衰率 (dB) (0.5GHz)	38	46	48	38	測定不可
減衰率 (dB) (3GHz)	38	46	48	38	測定不可
成膜時間 (秒)	55/55	40/40	54	—	—
備考		成膜時間短い 膜質良好	成膜時間短い 抵抗低い 膜質良好	表面粗い 粉の脱落あり 硬く可撓性不足	ムラあり 密着不良 サンプルとして機能せず
総合評価	○	○	○	×	×

【0040】

(実施例4)

ハイインパクトポリスチレンシート（厚み0.25、1.2wt%カーボンブラック含有）を、圧空成型により、図11に示すような底面が矩形のシールドボックスを賦形した。（外形：縦60mm×横40mm×高さ2mm、弾性連結部：長辺；H=0.6mm、V=0.4mm、短辺；H=0.8mm、V=0.4mm）、この成型体の内表面に、対向ターゲット式スパッタ装置でスパッタして51nmの厚みの真鍮薄膜を設けた。外壁の折り返し部を接触部から1mmのところまでカットし、シールドボックスを作成した。

前記と同様に底部内部の表面抵抗を測定したところ、 $1.5\Omega/\square$ であり、膜質を評価する係数は77であった。

シールドボックスを金メッキされた基板に伏せて載置し、底壁全体を圧縮し、弾性変形部を0.2mm変形させ、基板と接触部（周長約200mm）との接触抵抗を測定した。接触抵抗は平均 $170m\Omega/10mm$ 長と良好であった。またそのときの荷重は10mmあたり86gであった。

【0041】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明のシールドボックスは、上記の構成となっているので、配線基板上に載置して、そのまま筐体を組み合わせるだけで、電磁波シールドできる。従って、シールドボックスの着脱が簡便で、かつ、電磁波シールドを確実に行うことができる。また、上記の構成となっているので、容易に賦形できるという特徴を有する。

また、電磁波シールドを行うためにシールドボックスにかける応力は、金属薄膜が緻密であるので余分な厚みを必要としないため、弾性連結部の変形を阻害することなく、配線基板等に過度の力を加えることがない。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 シールドボックスを組み込んだ電子機器の分解斜視図である。
【図2】 底壁を上にした状態のシールドボックスの斜視図である。
【図3】 開口部を上にした状態のシールドボックスの斜視図である。
【図4】 本発明のシールドボックスの一実施態様を示す断面図である。
【図5】 本発明のシールドボックスの一実施態様の底壁押圧前後の状態を示す要部断面図である。

- 【図6】 本発明のシールドボックスの他の実施態様を示す断面図である。
【図7】 本発明のシールドボックスの他の実施態様を示す断面図である。
【図8】 本発明のシールドボックスの他の実施態様を示す断面図である。
【図9】 本発明のシールドボックスの他の実施態様を示す断面図である。
【図10】 本発明のシールドボックスの他の実施態様を示す斜視図である。
【図11】 本発明のシールドボックスの他の実施態様を示す斜視図である。

【符号の説明】


- | | |
|------------|--------|
| 1 シールドボックス | 2 配線基板 |
| 3、3' 筐体 | 4 グランド |
| 5 電子回路 | 6 開口部 |
| 7 側壁 | 8 隔壁 |
| 9 小部屋 | 10 底壁 |



1 1 スリット



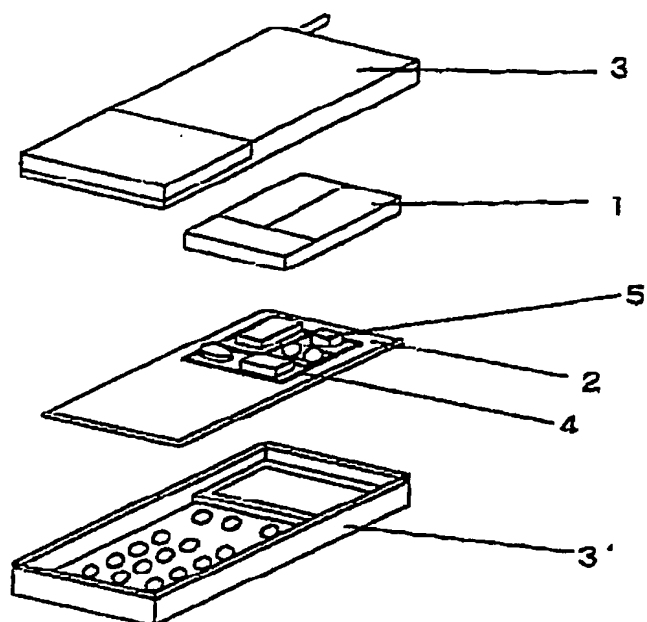
1 2 弾性連結部



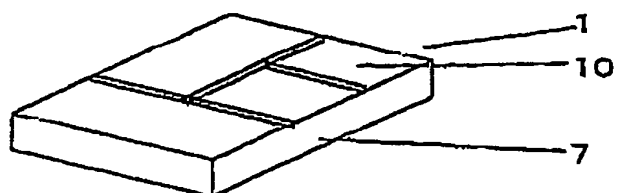
【書類名】

図面

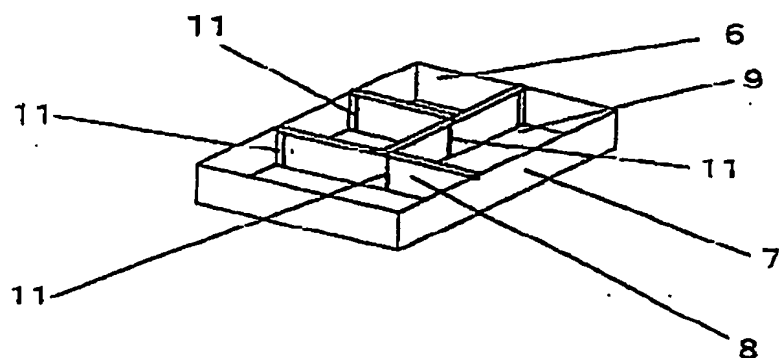
【図 1】



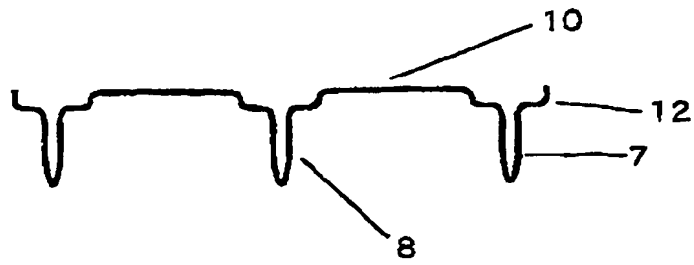
【図 2】



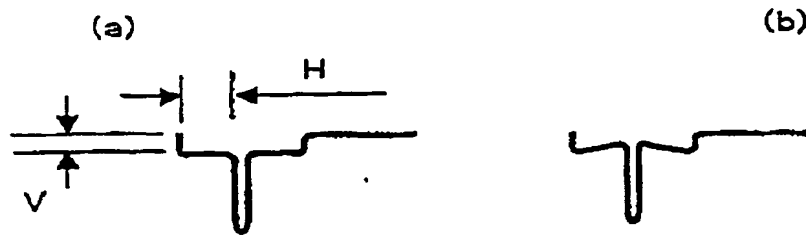
【図 3】



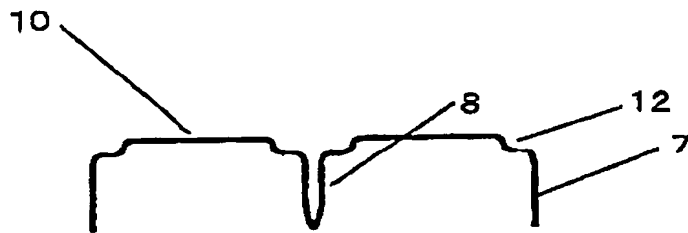
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】



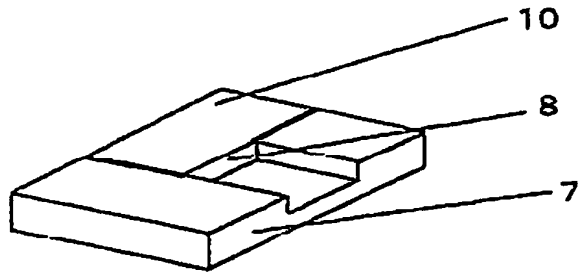
【図 8】



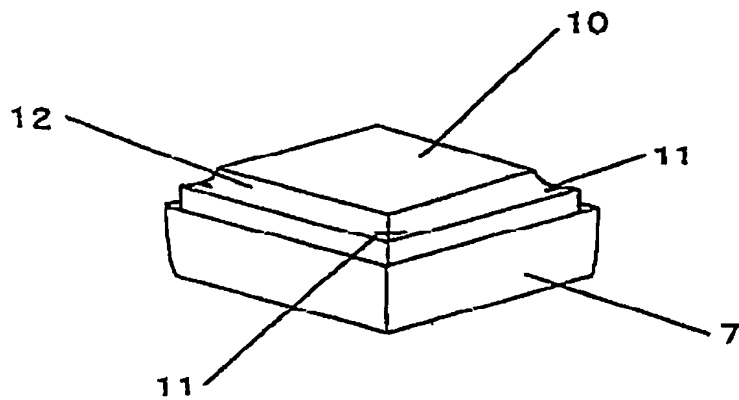
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 筐体内に収納され、配線基板上の電子回路をカバーし、電磁波遮蔽するためのシールドボックスであって、底壁と、該底壁の外周部に立ち上げるようにして該底壁につながって形成された側壁と、この側壁の前記底壁と反対側の端で囲まれて形成された開口部とを有する箱状に形成された成型体からなり、前記成型体の内表面と外表面の少なくとも一方が物理的蒸着による金属薄膜を有し、該シールドボックスと配線基板とを固定する際に筐体内壁に押圧されて該シールドボックスの一部が弾性変形しつつ、前記側壁の開口部側の端が配線基板に接触することを特徴とするシールドボックス。

【選択図】 図2

認定 - 付加情報

特許出願の番号 特願 2003-096872
受付番号 50300535782
書類名 特許願
担当官 第三担当上席 0092
作成日 平成 15 年 4 月 1 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000190116
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号
【氏名又は名称】 信越ポリマー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】 100064908
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所

次頁有

図 3 - 付加情報 (続き)

【氏名又は名称】 鈴木 三義
【選任した代理人】
【識別番号】 100107836
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 西 和哉
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 村山 靖彦

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 9 6 8 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 9 0 1 1 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号

氏 名

信越ポリマー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.